





ADSORBING MATERIAL FOR HUMOR TREATMENT AND ADSORBER FOR HUMOR TREATMENT

Publication number: JP10076004
Publication date: 1998-03-24
Inventor: OKUYAMA TSUTOMU
Applicant: KANEGAFUCHI CHEMICAL IND
Classification:
- **international:** A61M1/36; B01J20/28; B01J20/32; A61M1/36;
B01J20/28; B01J20/30; (IPC1-7): A61M1/36;
A61M1/36; B01J20/28
- **European:** A61M1/36P; B01J20/28; B01J20/32
Application number: JP19960257529 19960905
Priority number(s): JP19960257529 19960905

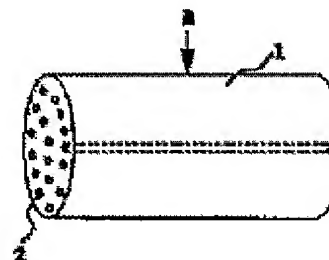
Also published as:

 EP1010428 (A2)
 WO9809659 (A1-cor
 WO9809659 (A1)
 EP1010428 (A4)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10076004

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high adsorption capacity and high adsorption rate for use in the extracorporeal circulation method by forming a porous body out of at least one of a material having affinity with an adsorbed product and a material made of the affinitive material fixed. **SOLUTION:** Regarding an adsorbing material (a) used to treat humor and formed out of a porous body 1 having a plurality of independent flow passages 2 drilled through for circulating the humor, the porous body 1 is made of at least one of a material having affinity with an adsorbed product and a material made of the affinitive material fixed. In this case, the material of the porous body 1 is not limited specifically, but preferably made of non-activated carbon. Also, a method for fixing to a material capable of forming the porous body 1 is not limited specifically. In this case, the fixing method may, for example, be the covalent bonding method, the ionic bonding method, the embedding method, the insolubilizing method for precipitation on the surface of the porous material 1 or the like, but the covalent bonding method is preferable.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-76004

(43)公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 1/36	5 4 5		A 6 1 M 1/36	5 4 5
	5 4 3			5 4 3
B 0 1 J 20/28			B 0 1 J 20/28	A

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平8-257529	(71)出願人	000000941 鍾淵化学工業株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
(22)出願日	平成8年(1996)9月5日	(72)発明者	奥山 勉 神戸市兵庫区御崎本町3-3-37-305
		(74)代理人	弁理士 安富 康男 (外1名)

(54)【発明の名称】 体液処理用吸着材及び体液処理用吸着器

(57)【要約】

【課題】 優れた吸着容量と吸着速度とを有し、体外循環法に使用することができる体液処理用吸着材及び体液処理用吸着器を提供する。

【解決手段】 体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有する多孔質体からなる体液処理用吸着材であって、上記多孔質体は、被吸着物に親和性を有する物質、及び、被吸着物に親和性を有する物質を固定化してなる物質のうち少なくとも1つからなるものである体液処理用吸着材。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有する多孔質体からなる体液処理用吸着材であって、前記多孔質体は、被吸着物に親和性を有する物質、及び、被吸着物に親和性を有する物質を固定化してなる物質のうち少なくとも1つからなるものであることを特徴とする体液処理用吸着材。

【請求項2】 独立した複数の貫通した流路が、互いに平行に配置されてなる請求項1記載の体液処理用吸着材。

【請求項3】 独立した複数の貫通した流路の総容積(A)と、独立した複数の貫通した流路を除いた部分の総容積(B)とは、 $B/(A+B)$ が0.5以上であって0.95未満である関係にある請求項1又は2記載の体液処理用吸着材。

【請求項4】 独立した複数の貫通した流路は、その断面形状が円形であり、その直径が20～500 μm である請求項1、2又は3記載の体液処理用吸着材。

【請求項5】 多孔質体は、非活性炭からなるものである請求項1、2、3又は4記載の体液処理用吸着材。

【請求項6】 体液が、血液である請求項1、2、3、4又は5記載の体液処理用吸着材。

【請求項7】 体液が流入する入口及び体液が流出する出口を有する容器と、請求項1記載の体液処理用吸着材とからなる体液処理用吸着器であって、前記体液処理用吸着材の流路の両端は、前記容器の入口及び出口に繋がっていることを特徴とする体液処理用吸着器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全血や血漿等の体液中の悪性物質を被吸着物として吸着除去するための体液処理用吸着材及び体液処理用吸着器に関する。

【0002】

【従来の技術】血液等の体液中の悪性物質である不要成分を吸着除去するために、従来から種々の方法が採用されている。例えば、活性炭粒子を吸着器に充填するか、血液適合性に比較的優れた材料により表面を被覆した活性炭粒子を吸着器に充填し、これに直接血液を流す方法等が行われてきた。近年、血漿分離膜の改良が進み、実用化されるに従って、分離した血漿から不要成分を吸着除去するための吸着器が提案され、このような吸着器に充填する吸着材の研究が行われるようになった。

【0003】体液中の悪性物質の除去は、疾病を有する患者の血液を抜き出して処理した後に血液を患者の体内に返還するいわゆる体外循環法によって行われることが多い。分離血漿を対象とする吸着器をこのような体外循環法に適用すると、全血を分離して血漿のみを取り出し、血漿灌流によって不要成分を吸着除去する工程を伴うことから、体内から抜き出す血液量が多くなり、患者への負担が大きい等の問題点もあった。そこでこれらの

問題点を解決するため、血液中の不要成分を全血から吸着除去することができる吸着材が研究されている。

【0004】このような吸着材としては、これまで血漿灌流において一般的に使用されてきた粒子状の吸着材であって充填した粒子の間を血球が通過できる程度に大きくした粒子状吸着材；繊維状吸着材；血漿分離膜と同様の中空糸状の吸着材等が開発されている。

【0005】しかしながら、吸着材が粒子状であると、保管や充填の際に粒子同士が接触することにより微粒子が発生する問題点がある。また、全血を対象とする場合には、粒子の間が狭いと血球成分が詰まることがあり、血球が支障なく流れるように当該粒子の粒子径を一定以上に大きくしなければならないが、粒子径を大きくすると血液との接触面積が減少して吸着効率が低下する矛盾があること等の問題点があった。

【0006】また、吸着材が繊維状であると、吸着器における吸着材の充填率が低くなるため、吸着器単位体積当たりの吸着材の量が少なくなり、粒子状の吸着材と比較して吸着容量が極めて低く、実用的ではない。

【0007】中空糸状の吸着材についても研究が進んでおり、特開昭63-278503号公報には、中空糸内の管状流路に血液を流し、一部血漿を中空糸の内側から外側へ強制的に流して吸着させる濾過吸着体が開示されている。しかしながら、このような中空糸状の吸着材では、血漿を濾過するためのポンプが必要であった。また、中空糸の外側の部分に、流路でもなく吸着材もない空間であって、濾過吸着された体液が一時的に存在するだけのいわゆる死空間が存在するため、吸着器における吸着材の充填率が低く、結果的に吸着容量の低下を招く問題点があった。また、中空糸の間に吸着材を充填したものも提案されているが、吸着器内の中空糸や、充填した吸着材の間の空隙も吸着に関与しないので、吸着器における吸着材の充填率が低くなり、吸着容量の低下は必至であった。

【0008】特開昭61-113464号公報には、ハニカム状の活性炭を用いて全血を処理する方法が開示されている。しかしながら、この技術では、吸着除去できる物質は、ビリルビン、クレアチニン、アミノ酸、その他の中分子量～低分子量物質や薬毒物等の活性炭に吸着できるものに限られており、しかも選択性がなかった。また、このようなハニカム状の活性炭を用いる技術は、空気中のガスの除去等の用途に使用されているものを応用したものに過ぎず、吸着材の充填率を大きくすることや体液との接触面積を大きくすること等の検討はなされていないため、体外循環法に適用するために必要な吸着容量、吸着速度を有するものではなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、優れた吸着容量と吸着速度とを有し、体外循環法に使用することができる体液処理用吸着材及び体液処理用

吸着器を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有する多孔質体からなる体液処理用吸着材であって、上記多孔質体は、被吸着物に親和性を有する物質、及び、被吸着物に親和性を有する物質を固定化してなる物質のうち少なくとも1つからなるものである体液処理用吸着材である。また、本発明は、体液が流入する入口及び体液が流出する出口を有する容器と、上記体液処理用吸着材とからなる体液処理用吸着器であって、上記体液処理用吸着材の流路の両端が、上記容器の入口及び出口に繋がっている体液処理用吸着器である。以下に本発明を詳述する。

【0011】本発明の体液処理用吸着材は、体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有する多孔質体からなる。上記多孔質体は、被吸着物に親和性を有する物質、及び、被吸着物に親和性を有する物質を固定化してなる物質のうち少なくとも1つからなる。本明細書中、上記被吸着物とは、体液中に存在する悪性物質等の不要成分を意味し、例えば、血液中のビリルビン、クレアチニン、アミノ酸、その他の中分子量の物質、低分子量の物質、薬毒物、低比重リボ蛋白質、免疫複合体等を挙げることができる。

【0012】上記被吸着物に親和性を有する物質からなる多孔質体としては特に限定されず、例えば、ガラス、シリカゲル、活性炭等の無機物からなるもの；ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルメタクリル酸メチル、ポリエチレンテレフタレート等の疎水性のもの；ポリアクリル酸等のイオン交換能を有するもの；疎水性モノマーと親水性モノマーとからなるランダム共重合体又はブロック共重合体等の合成高分子化合物からなるもの等を挙げることができる。これらは、単一の成分からなるものであってもよく、2種以上の成分からなるものであってもよい。本発明において、上記被吸着物に親和性を有する物質からなる多孔質体としては、非活性炭からなるものであることが好ましい。

【0013】上記被吸着物に親和性を有する物質からなる多孔質体としては、親水性のもの、疎水性のもののいずれであってもよいが、被吸着物以外の物質に対する選択性のない吸着は少ないことが望ましい。

【0014】上記被吸着物に親和性を有する物質からなる多孔質体は、被吸着物の種類により種々選択することができ、例えば、被吸着物が低比重リボ蛋白質である場合には、ポリアクリル酸からなるものを使用することができ、被吸着物が β -2-ミクログロブリンである場合には、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)からなるものを使用することができる。

【0015】上記被吸着物に親和性を有する物質を固定化してなる物質からなる多孔質体は、被吸着物に親和性を有する物質を多孔質体を形成することができる物質に

固定したものである。上記被吸着物に親和性を有する物質としては、被吸着物と選択的に相互作用を起こして吸着することができる物質であれば特に限定されず、例えば、アミノ酸、ペプチド、蛋白質、抗原、抗体、補体、血液凝固系蛋白質、酵素、単糖、オリゴ糖、多糖、糖蛋白質、脂質、核酸、非蛋白有機化合物、無機物等の従来の体液処理用吸着材に使用されているもの等を挙げることができる。

【0016】なかでも、血液中に溶出したとしても抗原性及び毒性が弱いものが好ましく、更には、血球と接触した際に赤血球を溶血させず、白血球を感作させず、血小板と反応して粘着させたりせず、凝集させたりしないものが好適であるので、アミノ酸、ペプチド、蛋白質、糖蛋白質、核酸、非蛋白有機化合物、無機物等が好ましい。

【0017】本発明において、上記被吸着物に親和性を有する物質は、被吸着物の種類により種々選択することができ、例えば、被吸着物が低比重リボ蛋白質である場合には、デキストラン硫酸、ヘパリン、ポリアミノ酸等のポリアニオン；アニリン、アニリン誘導体等の芳香族アミン等を使用することができ、被吸着物が β -2-ミクログロブリンである場合には、セチルアミン等のアルキルアミン等を使用することができる。

【0018】上記多孔質体を形成することができる物質としては特に限定されず、例えば、ガラス、シリカゲル、活性炭等の無機物；架橋ポリビニルアルコール、架橋ポリアクリレート、架橋ポリアクリルアミド、架橋ポリスチレン等の合成高分子化合物；結晶性セルロース、架橋セルロース、架橋アガロース、架橋デキストリン等の多糖類等の有機物等を挙げることができる。これらは単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

【0019】本発明においては、上記多孔質体を形成することができる物質としては、非活性炭であることが好ましい。上記多孔質体を形成することができる物質として活性炭を選択する場合には、被吸着物に親和性を有する物質を固定するために、また、多孔質体を形成することができる物質自体による選択性のない吸着である非特異吸着を抑制するために、活性炭に親水性ポリマーをコーティングし、架橋させたものを使用することが好ましい。

【0020】上記多孔質体を形成することができる物質としては、親水性のもの、疎水性のもののいずれであってもよいが、非特異吸着が少ないので、親水性のものが好ましい。

【0021】本発明においては、上記多孔質体を形成することができる物質として例示されたもののうち、機械的強度が比較的大きく強靱であり、また、親水性であり、被吸着物に親和性を有する物質との結合に利用することができる水酸基が多数存在し、非特異吸着が少なく、血液適合性が合成高分子に比べて高い等の利点を有

しているので、セルロース及びセルロース誘導体が好ましい。

【0022】上記被吸着物に親和性を有する物質を上記多孔質体を形成することができる物質に固定する方法としては特に限定されず、例えば、共有結合、イオン結合、物理吸着、包埋、多孔質体表面への沈殿不溶化等の公知の方法を挙げることができる。固定する被吸着物に親和性を有する物質の溶出性を考慮すると、共有結合が好ましい。上記共有結合において、多孔質体を形成することができる物質を予め活性化することにより、被吸着物に親和性を有する物質を固定することができる。

【0023】上記活性化の方法としては特に限定されず、例えば、エポキシド法、ハロゲン化シアン法、過ヨウ素酸法、架橋試薬法等を挙げることができる。上記活性化の方法は、使用する上記被吸着物に親和性を有する物質の種類に応じて選択することができる。

【0024】本発明においては、上記被吸着物に親和性を有する物質を固定する際に、必要に応じて、スペーサーを上記被吸着物に親和性を有する物質と上記多孔質体を形成することができる物質との間に導入していてもよい。上記スペーサーとしては特に限定されず、例えば、ポリアルキレンオキシサイド、デキストラン等を挙げることができる。

【0025】上記固定は、多孔質体を成形した後に行ってもよく、上記多孔質体を形成することができる物質を活性化した後、多孔質体を成形する前に行ってもよい。

【0026】上記多孔質体の孔径は、被吸着物の大きさ、形状により自由に選択することができるが、通常 $0.005 \sim 2 \mu\text{m}$ が好ましい。 $0.005 \mu\text{m}$ 未満であると、被吸着物が多孔質体の内部に入り込めないため吸着性能が低下し、 $2 \mu\text{m}$ を超えると、多孔質体に被吸着物を吸着することができる場所が少なくなって、単位体積当たりの吸着量が減少してしまう。上記多孔質体の孔径は、BET式表面積測定装置、水銀圧入法、SEM観察等の上記多孔質体の性質に応じた測定方法を用いることにより測定することができる。

【0027】上記多孔質体は、体液が接触する部分の孔径を上述の範囲としているので、被吸着物が入り込むのに十分な大きさを有しており、中分子量物質や低分子量物質だけでなく、低比重の蛋白質や免疫複合体等の高分子量物質も吸着することができる。

【0028】上記多孔質体は、体液が接触する部分の孔径とその他の部分の孔径が同一である全多孔質体構造であってもよく、体液が接触する部分の孔径がその他の部分の孔径と比べて小さい、いわゆるスキン構造であってもよい。上記多孔質体が上記スキン構造であると、上記多孔質体の被吸着物に対する選択性が若干低い場合であっても、体液が接触する孔径が小さい部分において被吸着物より分子量の大きい物質を排除することができ、有効である。更に、体液として全血を流す場合、上記多孔

質体の体液が接触する部分への血球成分の侵入を確実に排除することができる。

【0029】上記多孔質体は、体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有している。上記独立した複数の流路は、上記多孔質体内を貫通していればよく、配置も特に限定されない。上記独立した複数の流路は、体液中の不要成分の吸着効率を高めるために、互いに平行に配置されていることが好ましい。ここに平行に配置されているとは、上記複数の流路が互いに交わることなく配置されていることをいい、正確に平行ではなくとも、ほぼ平行であって互いに交わることがない場合も本発明にいう平行に含まれる。

【0030】上記独立した複数の流路の総容積(A)と、独立した複数の貫通した流路を除いた部分の総容積(B)とは、 $B / (A + B)$ が 0.5 以上であって 0.95 未満であることが好ましい。ここで、上記 $B / (A + B)$ は、体液処理用吸着器における体液処理用吸着材の充填率と考えることができる。実際には、上記体液処理用吸着材の充填率は、上記体液処理用吸着器が有しているポート部と呼ばれる体液の出入口付近の空間も含めたものであるが、上記ポート部は、いかなる体液処理用吸着材を使用しても必要とされる空間である。従って、体液処理用吸着材の性質としての充填率は、上記 $B / (A + B)$ で表すことができる。

【0031】上記 $B / (A + B)$ が 0.5 未満であると、体液処理用吸着器における体液処理用吸着材の充填率が低下するので、吸着容量が低下し、 0.95 を超えると、充填率は高くなるが、流路の数が少なくなったり、流路の径が小さくなったりして、通液が困難になる。

【0032】上記 $B / (A + B)$ は、上記独立した複数の流路が平行に配置されている場合、上記流路に直行する平面で体液処理用吸着材を切断したときの流路部分の断面積を A' とし、上記流路部分を除いた体液処理用吸着材の断面積を B' とすると、 $B / (A + B) = B' / (A' + B')$ となるので、上記流路の断面積の比率 $B' / (A' + B')$ を求めることにより、上記 $B / (A + B)$ を求めることができる。

【0033】上記独立した複数の流路の断面形状としては特に限定されず、例えば、円形、方形等を挙げることができる。本発明においては、上記流路の断面形状が円形であるものが好ましい。上記流路の断面形状が円形であると、体液を流す場合に体液処理用吸着材にかかる負荷が少ないので体液処理用吸着材として好適である。上記円形とは、直円のみを意味するものではなく、楕円等の角を有しない形であってほぼ円形であるものも、同様に体液処理用吸着材として好適であるので、ここにいう円形に含まれる。

【0034】上記独立した複数の流路の径は、断面形状が円形である場合、直径 $20 \sim 500 \mu\text{m}$ が好ましい。

20 μ m未満であると、吸着速度の点では、体液と接触する流路の面積が大きくなって好ましいが、通液時の圧損が上昇したり、体液中に含まれる各種の蛋白質が流路内に付着したり、凝固したりするため、目詰まりが起りやすくなる。目詰まりが生じると、体液として全血を流した場合には、赤血球の破壊である溶血が起りやすくなってしまふ。

【0035】500 μ mを超えると、通液時の圧損は低くなり、目詰まりも生じないが、体液と接触する流路の面積が小さくなるため、吸着速度が低下する。例えば、上記流路の総容積(A)を一定にして、直径を2倍にした場合、上記流路1つあたりの体液と接触する流路の面積は、直径に比例して2倍に増加するが、上記流路1つあたりの容積が直径の2乗に比例し4倍になるため、上記流路の数が1/4になり、全体としての体液と接触する流路の面積が減少する。特に、被吸着物の分子量が大きい場合、例えば、低比重リポ蛋白質等の場合には、体液中及び体液処理用吸着材内での拡散係数が小さくなるので、吸着速度を大きくするためには、体液と接触する流路の面積を大きくする必要がある。

【0036】上記多孔質体の形状は、体液を流すための独立した複数の貫通した流路を有しており、体液処理用吸着器に装着できる形状であれば特に限定されない。上記複数の貫通した流路を有する形状は、ハニカム形状と称されることもある。上記多孔質体の製造方法としては特に限定されず、例えば、複数の貫通した流路を有する形状に成形する方法；流路を有しているシート状や棒状の多孔質体を作製し、得られた多孔質体を束ねる方法；予め必要とする形状に成形した多孔質体に流路を貫通させる方法等を挙げることができる。

【0037】上記複数の貫通した流路を有する形状に多孔質体を成形する方法としては、例えば、以下の方法を挙げることができる。作製したい断面形状に応じたノズルを使用し、高粘度溶液又は粘土状とした多孔質体を形成する材料を上記ノズルから押し出して、チクソトロピー効果を利用したり、冷却したりして流動性を低下させて成形体とする。成形と同時に又は成形後、加熱焼却や溶剤抽出等によって、細孔となる部分を除去することにより複数の貫通した流路を有する多孔質体とする。

【0038】上記流路を有しているシート状や棒状の多孔質体は、例えば、上記複数の貫通した流路を有する形状に多孔質体を成形する方法と同様にして製造することができるが、その他、以下のようにして製造することもできる。作製したい断面形状に応じた多芯用のノズルを用い、内側のノズル孔から気体又は液体を押し出すと同時に、外側のノズル孔から多孔質体を形成する物質を溶解した溶液を押し出した後、凝固液に浸漬して流動性を低下させる。上記流動性を低下させる際に、所定の形状にすると同時に流路を有しているシート状や棒状の多孔質体とする。

【0039】上記予め必要とする形状に成形した多孔質体に流路を貫通させる方法としては、例えば、成形後の多孔質体に機械的に流路となる部分を開ける方法；多孔質体を成形する際に流路となる部分に糸を配置しておき、成形後上記糸を除く方法等を挙げることができる。

【0040】本発明の体液処理用吸着材は、体液の流路を除く部分を全て被吸着物に親和性を有する多孔質体とすることを特徴としており、従来の中空糸状の吸着材とは異なって、死空間がなく充填率が高いので、吸着容量を大きくすることができる。

【0041】また、本発明の体液処理用吸着材は、粒子状の吸着材のように吸着器に充填する際や保存する間に粒子同士が接触して微粒子が発生するような問題点がない。更に、本発明の体液処理用吸着材は、その製造過程において上記流路の直径及び数を変更することができるので、上記流路の容積を任意に変更することができ、吸着器における充填率を高くすることができる。このため、処理に必要な体液の量が少なくても良く、患者の負担を軽減することができる。更に、本発明の体液処理用吸着材は、予め体液を流すための流路を有しているので、特に血球を含む全血を処理する場合に好適に使用することができる。

【0042】本発明の体液処理用吸着器は、体液が流入する入口及び体液が流出する出口を有する容器と、上記体液処理用吸着材とからなる。上記容器は、上記体液処理用吸着材を使用するためのものである。上記容器としては、体液が流入する入口及び体液が流出する出口を有しているものであれば特に限定されない。

【0043】本発明の体液処理用吸着器は、上記体液処理用吸着材の流路の両端が、上記容器の入口及び出口に繋がっているように接合されている。本発明の体液処理用吸着器を体液を循環させる装置に接続することにより、体液を上記体液処理用吸着材で処理することができる。体液中の不要成分を効果的に除去することができる。

【0044】本発明の体液処理用吸着器には、必要に応じて、体液が凝固しないように抗凝固剤を持続注入する装置、上記体液処理用吸着材の目詰まり等の発生を感知するための圧力計等を設けることができる。

【0045】

【発明の実施の形態】本発明の体液処理用吸着材の一実施形態を図1に示す。体液処理用吸着材aは、体液を流すための複数の流路2を有した多孔質体1からなるものである。上記流路2は、図1中の破線で示すように、多孔質体1の内部を貫通するように設けられている。

【0046】本発明の体液処理用吸着器の一実施形態を図2に示す。体液処理用吸着器bは、体液処理用吸着材aの流路の両端が、容器3の体液の入口4及び出口5に繋がるように接合されている。上記体液処理用吸着器bは、導入された体液を効率よく体液処理用吸着材aに流

すためのポート部6と呼ばれる体液の入口4及び出口5付近の空間を有している。

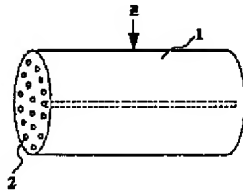
【0047】

【発明の効果】本発明の体液処理用吸着材及び体液処理用吸着器は上述の構成よりなるので、体液から不要成分である被吸着物を効率よく吸着除去することができ、特に全血中の不要成分を吸着除去する体外循環法に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の体液処理用吸着材の一実施形態を表す概念図である。図中、破線は、流路が貫通していることを示す。

【図1】



【図2】本発明の体液処理用吸着器の一実施形態を表す概念図である。図中、矢印は、体液の流れる方向を示す。

【符号の説明】

- 1 多孔質体
- 2 貫通した流路
- 3 容器
- 4 体液入口
- 5 体液出口
- 6 ポート部
- a 体液処理用吸着材
- b 体液処理用吸着器

【図2】

